

Le bulletin ontarien de transfert de technologies des transports • Février 2004 • Vol. 10, n°1

Protection cathodique
(suite)

Tablette portable d'entrée
des données sur le pont

Nouvelles de gestion
des actifs

Prix de la SCAV

Innovations en matière
de marques routières

Congrès de l'AIPCR

Technologie CDGPS

CIRCULEZ SVP :

☐ _____

☐ _____

☐ _____

☐ _____

☐ _____

☐ _____



CANADA	POSTES
POST	CANADA
Postage paid	Port payé
Publications Mail	Poste-publications
40112378	

MTO étudie de nouveaux systèmes de protection cathodiques Techniques de réfection des ponts révolutionnaires



Des travailleurs installent le revêtement activé d'un nouveau système de protection cathodique à anode réactive sur le pont North Otter Creek.

Le Bureau du génie des matériaux et de la recherche du ministère des Transports de l'Ontario met à l'essai une nouvelle méthode de prévention de la corrosion qui pourrait révolutionner les techniques modernes de réfection des ponts. Le MTO et d'autres organismes utilisent la protection cathodique depuis des décennies pour freiner la corrosion de l'armature d'acier du tablier des ponts. La mise en place de nouveaux systèmes de protection à anodes sacrificielles pourrait simplifier considérablement la réfection des structures corrodées et en augmenter l'efficacité.

Le MTO s'occupe de 2 500 ponts aux quatre coins de la province et en assure l'entretien constant. La détérioration du tablier des ponts en béton, attribuable à la corrosion provoquée par l'utilisation à long terme de fondants, constitue l'une des principales préoccupations des employés qui s'occupent des ponts. La protection cathodique (PC) se révèle très efficace dans la protection contre la corrosion. Ce procédé consiste à soumettre la surface de l'armature

à un courant électrique suffisamment puissant pour l'empêcher de corroder. Pour que le procédé produise les résultats escomptés, l'armature doit être continue (raccordée électriquement); les structures à armature en acier noir sont généralement conçues ainsi. Pour ce qui est des structures dont l'armature est recouverte d'époxy, l'armature peut être continue, selon l'état du recouvrement. Si elle ne l'est pas, il faudra la rendre continue avant de la soumettre à la PC. Il existe deux types de PC : la protection par courant imposé, qui utilise une source de courant alternatif externe pour soumettre l'acier d'armature enrobé de béton à un courant électrique grâce à une anode située sur la surface en béton, ainsi que la protection à anodes sacrificielles, qui utilise un courant électrique généré par la différence de potentiel entre l'anode et l'armature en acier; dans ce cas, la source de courant externe n'est donc pas nécessaire. Depuis 1974, on utilise uniquement la technique de protection imposée sur les tabliers des ponts en Ontario.

La protection par courant imposé requiert >

Road Talk est rédigé et publié sur une base trimestrielle par le Bureau de la planification des ressources de la Direction de la gestion des programmes du ministère des Transports de l'Ontario. Un tirage de 5000 copies est distribué à l'échelle provinciale, nationale et internationale. Ce bulletin présente les innovations et les nouvelles technologies en matière de gestion du réseau routier et de conception, de construction, de gestion et d'entretien de l'infrastructure routière.

Les lecteurs sont invités à soumettre leurs articles, leurs nouvelles et leurs commentaires à Kristin MacIntosh, rédactrice en chef, à l'adresse suivante:

Bureau de la planification des ressources
Direction de la gestion des programmes
Ministère des Transports de l'Ontario
301, rue St. Paul, 4^e étage
St. Catharines, ON, Canada L2R 7R4
Tél: 905 704-2645
Télé: 905 704-2626
Kristin.MacIntosh@mto.gov.on.ca

Tous droits réservés, ministère des Transports de l'Ontario. Le contenu de ce bulletin peut être reproduit en citant la source. Veuillez faire parvenir une copie de l'article reproduit à la rédactrice en chef.

Les opinions, les conclusions et les recommandations présentées dans ce bulletin ne lient que leurs auteurs et ne reflètent pas nécessairement la position du ministère des Transports de l'Ontario. Les produits présentés dans ce bulletin sont à des fins indicatives seulement. Le ministère des Transports de l'Ontario ne recommande aucun produit particulier.

Comité consultatif de Road Talk

Kristin MacIntosh, rédactrice en chef, Direction de la gestion des programmes

Marco Casciacaro, rédacteur en chef adjoint, Direction de la gestion des programmes

Malcolm MacLean, directeur, Direction de la construction et des opérations

Brian Pelletier, directeur, Direction des normes techniques

Klari Kalkman, coordonnatrice des communications et de la formation, SIGIF, Direction des finances

Cindy Lucas, adjointe de direction intermédiaire, Division des politiques, de la planification et des normes

Patrick Hellierty, agent d'élaboration des programmes et responsable du calendrier, Kingston, Région de l'Est

Dan Preley, ingénieur de projet, Thunder Bay, Région du Nord-Ouest

Nick Close, architecte paysagiste principal, Bureau de l'entretien

Vic Ozyntzshak, officier d'entretien, Bureau de l'entretien

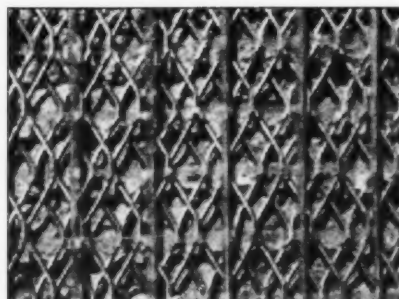
Tony Mazurek, ingénieur de recherche, Bureau de la recherche et du génie en matière de matériaux

Frank Hull, Ontario Good Roads Association

Rob Bradfield, directeur général, Ontario Road Builders Association



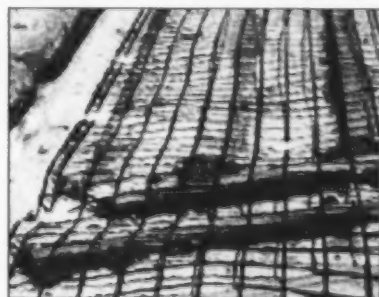
Le transfert de technologies est un processus de communication en vertu duquel des améliorations apportées à des produits et à des méthodes sont partagées et mises en oeuvre.



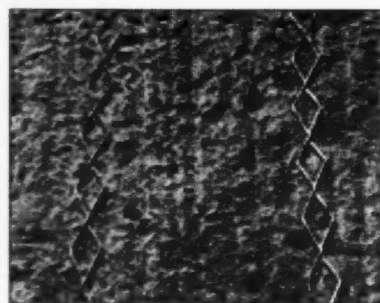
Système à anode 1 : Anode à réseau maillé Galvashield en zinc et fibres de verre.

> une unité d'alimentation à courant alternatif sans coupures; il faut également une surveillance et un entretien réguliers afin d'assurer une protection efficace contre la corrosion. Pour ce faire, il faut embaucher des employés compétents et dignes de confiance; ce type de protection entraîne également des frais d'entretien considérables. Les récents progrès technologiques et l'arrivée des nouveaux systèmes à anodes sacrificielles sur le marché ont incité le MTO à en installer trois et à les mettre à l'essai afin d'évaluer la possibilité de les utiliser à l'avenir.

Trois systèmes ont été mis à l'essai en septembre 2003 au pont North Otter Creek sur la route 9, dans la région Sud-Ouest. Ce sont les représentants des fournisseurs d'anodes qui les ont installés afin de veiller à ce qu'ils soient manipulés correctement. Les trois systèmes privés comprennent des anodes en zinc – une anode en maille Galvashield, une bande anodisée en continu Galvashield et une anode Galvostrip – et fonctionnent selon le même principe : deux métaux dissimilaires sont raccordés électriquement; le courant passe du métal le plus actif au métal le plus passif, compte tenu de la différence de potentiel électrique des métaux. Dans ces systèmes, les électrons passent des anodes en zinc à l'armature en acier, puisque l'acier est un métal plus passif que le zinc. L'acier est ainsi polarisé, ce qui le protège de la corrosion.



Système à anode 3 : Anode Galvostrip, avec tiges de zinc recouvertes de fibres de carbone.



Système à anode 2 : Anode à bande Galvashield, avec anode à « chaîne » de zinc.

Une étude effectuée pour évaluer l'état du pont North Otter a révélé que 88 % du tablier en béton présentait des risques élevés de corrosion; il s'agissait donc d'un endroit idéal pour mettre les nouveaux systèmes à anodes sacrificielles à l'essai. On a intégré des sondes à éléments multiples (Multiple-Element Probes) dans le tablier en béton afin d'évaluer le rendement des anodes sacrificielles. Les premiers résultats, même s'ils étaient préliminaires, se sont révélés encourageants. Le courant généré par les anodes était plus puissant que le courant nécessaire pour que la protection contre la corrosion soit considérée efficace selon des critères généralement reconnus. On continuera à effectuer des vérifications pendant quatre ans, au terme desquels la Section du béton rédigera un rapport qui comprendra une évaluation des anodes sacrificielles ainsi que des recommandations qui orienteront les décisions futures du ministère.

Puisqu'ils pourront vraisemblablement réduire les frais de vérification et d'entretien à long terme et augmenter la durabilité des ponts de l'Ontario, les systèmes de protection à anodes sacrificielles pourraient peut-être remplacer les systèmes de protection par courant imposé, qui constituent présentement la norme en matière de protection cathodique dans l'ensemble de la province.

Les auteurs souhaitent souligner la contribution de Wade Young, de Joey Chirico et de Fred Hemstock du bureau du sud-ouest du ministère, qui ont coordonné l'intégration des activités de recherche décrites dans les présentes à un projet de réfection de routine des ponts.

Pour obtenir de plus amples renseignements à ce sujet, communiquer avec Frank Pianca, Bureau du génie des matériaux et de la recherche du ministère des Transports de l'Ontario, au (416) 235-4691 ou à l'adresse Frank.Pianca@mto.gov.on.ca

Les 2 800 ponts routiers de l'Ontario sont inspectés tous les deux ans au moyen du nouveau logiciel pour Windows 2000 baptisé « Bridge Management System » (BMS). Le logiciel BMS surveille l'état des dizaines de parties constituant de chaque pont et peut broser instantanément un tableau de l'état physique des ponts de la province, facilitant ainsi la planification des travaux de réfection et de remplacement des ponts. La quantité de renseignements qu'il faut entrer dans la base de données est énorme. Les données doivent être notées par écrit, sur le terrain, puis enregistrées dans la base de données une fois de retour au bureau. Cette répétition inutile des tâches diminue l'efficacité du logiciel BMS et celle de la plupart des autres logiciels de gestion des ponts qui sont utilisés en Amérique du Nord. Elle entraîne un gaspillage des ressources techniques.

Les cinq Sections régionales des structures du ministère des Transports, qui sont chargées d'inspecter les ponts, ont constaté il y a plusieurs années que l'on pourrait améliorer grandement l'efficacité des travaux d'inspection si l'on pouvait, d'une manière ou d'une autre, automatiser la prise des données sur le terrain. C'était une bonne idée en théorie, mais le principal obstacle était qu'il n'existait pas de matériel informatique suffisamment puissant pour exploiter la version intégrale du logiciel BMS. Il aurait donc fallu concevoir une autre sorte d'interface capable de saisir les données sur le terrain.

La récente commercialisation de la « tablette électronique », dite aussi « tablette PC » ou « ardoise PC », a mis fin au dilemme. La tablette électronique a été mise au point pour tirer avantage de la nouvelle technologie Windows. Essentiellement, elle allie la simplicité du papier à la puissance d'un ordinateur personnel doté d'une puce Pentium et tournant sous Windows 2000 ou XP. Vu que le logiciel BMS utilise le logiciel d'exploitation Windows 2000, il a semblé logique que l'on pourrait l'installer intégralement dans une tablette et l'utiliser sur le terrain.

Au début de 2003, la Section des structures de la région du Nord-Ouest, en coopération avec le Bureau régional de l'informatique, a mené un projet-pilote pour mettre cette idée à l'essai. Il y a plusieurs constructeurs de tablettes électroniques. On a trouvé que le modèle Stylistic 4000 du constructeur Fujitsu était l'appareil au meilleur rapport coût-efficacité qui pouvait toujours utiliser Windows 2000, celui-

ci étant le logiciel d'exploitation qu'emploie le BMS. Les premiers essais en bureau ont été très encourageants; on a pu installer et utiliser le BMS sans aucune difficulté. Une fois le BMS installé dans la tablette électronique, on pouvait facilement saisir les données prélevées sur le terrain au moyen de l'écran tactile et du stylet numérique. Pour faciliter la saisie des données, on peut aussi faire apparaître un clavier à l'écran, mais l'appareil n'a aucun mal à interpréter une écriture manuscrite. On peut même annexer des dessins aux dossiers d'inspection, et tout le système peut être transformé en un ordinateur de table grâce à un socle d'accueil.

Au printemps 2003, les inspecteurs de la Section régionale ont mis la tablette Fujitsu à l'épreuve sur le terrain. Ils l'ont utilisée pour enregistrer les données de leur inspection des ponts. Chaque jour, les inspecteurs ont téléchargé dans leur tablette électronique les données relatives à un maximum de 10 ponts que renfermait la base de données BMS. Chaque fois qu'ils ont inspecté un pont, ils ont entré leurs données directement dans la tablette et les ont emmagasinées dans le disque dur de l'appareil, celui-ci ayant une capacité de 32 gigaoctets. Ils y ont aussi emmagasiné des photographies numériques. Les inspecteurs avaient à leur disposition non seulement les formulaires d'inspection à remplir, mais aussi un exemplaire des rapports antérieurs et des photographies y afférentes, ce qui leur a permis de constater l'évolution de la dégradation physique des ponts. À la fin de chaque journée de travail, ils ont sauvegardé les données sur un disque compact en utilisant le socle d'accueil auquel ils avaient relié leur tablette électronique. Ils ont répété le processus le jour suivant, pour un autre ensemble de plusieurs ponts.

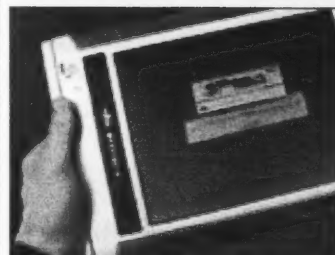
Le système a parfaitement fonctionné. La tablette électronique était suffisamment robuste pour être utilisée sur le terrain. Ne pesant que trois livres, elle n'était pas du tout encombrante. Les inspecteurs ont pu y enregistrer leurs données aussi rapidement, sinon plus rapidement, qu'au moyen de l'ancienne méthode qui consistait à noter les données sur du papier. En fait, la tablette fonctionnait tout comme une planchette à pinces. Les inspecteurs n'ont noté qu'un seul très petit inconvénient : il était difficile de voir ce qui était écrit à l'écran quand celui-ci se trouvait en plein soleil. Ils devaient donc parfois se mettre à l'ombre, sous le pont, pour terminer d'enregistrer leurs données. Fujitsu a apparemment réglé ce problème, en créant une nouvelle

Les tablettes portatives d'entrée des données

Les ordinateurs tablettes transforment l'inspection des ponts



La tablette Fujitsu servant à entrer les données dans le BMS.



La tablette Fujitsu Stylistic 4000.



Le système complet avec port d'attache, DVD/CD/RW et clavier sans fil.

génération d'écrans lisibles en pleine lumière.

Étant donné le succès du projet-pilote dans la région du Nord-Ouest, on prévoit que le personnel et les consultants des autres régions utiliseront prochainement la tablette électronique.

Un merci bien spécial à Darcy Charrette du bureau régional d'informatique et à Tony Merlo du Bureau de la gestion des ponts pour leur aide dans la mise au point de ce système, ainsi qu'à Richard Gombola, de la Section régionale de l'ingénierie des structures, pour sa persévérance dans l'avancement du domaine de l'inspection des ponts. •

Pour de l'information, veuillez communiquer avec Ray Krisciunas, Section des structures, (807) 473-2064, Ray.Krisciunas@mto.gov.on.ca.

L'index de dette de l'infrastructure à l'appui des décisions d'investissement

L'un des objectifs principaux de la gestion de l'actif est la capacité d'évaluer les impacts à long terme des financements reportés ou accélérés. Il est évident qu'avec un système d'infrastructures en expansion, les réductions de financement auront un impact négatif sur la condition future de l'actif et les objectifs de rendement (les résultats). Un plan d'investissement pluriannuel qui couvre tous les coûts du cycle de vie et tous les actifs permet aux collectivités de non seulement minimiser les impacts négatifs sur le rendement, mais aussi d'évaluer la future dette et la prime qui devra éventuellement être payée pour recouvrer cette somme.

En combinant un plan d'investissement pluriannuel avec des données sûres d'évaluation de l'actif, une collectivité peut évaluer avec précision la dette par rapport au rendement et faire un rapport sur ses constatations par l'entremise d'un indice de dettes d'infrastructures basé sur une variété de scénarios de financement. L'indice de dettes d'infrastructures (IDI) est la détérioration accumulée de l'actif divisée par le coût de remplacement de l'actif. Dans l'exemple ci-dessous, l'IDI = 6.836/45.770 = 15 %.

année dépasse un niveau de financement cumulatif fixe de 400 millions de dollars. Sur une période de 15 ans, les besoins d'infrastructures non financés ont monté à environ 3 milliards de dollars.

L'IDI peut être divisé en divers besoins d'infrastructures et leur interaction modélisée :

- Réparations en cours
- Reconstruction
- Améliorations opérationnelles
- Expansion

Ceux-ci peuvent être séparés davantage en de différentes catégories d'actif, telles que les chaussées, les ponts, les traversiers, les services publics, etc.

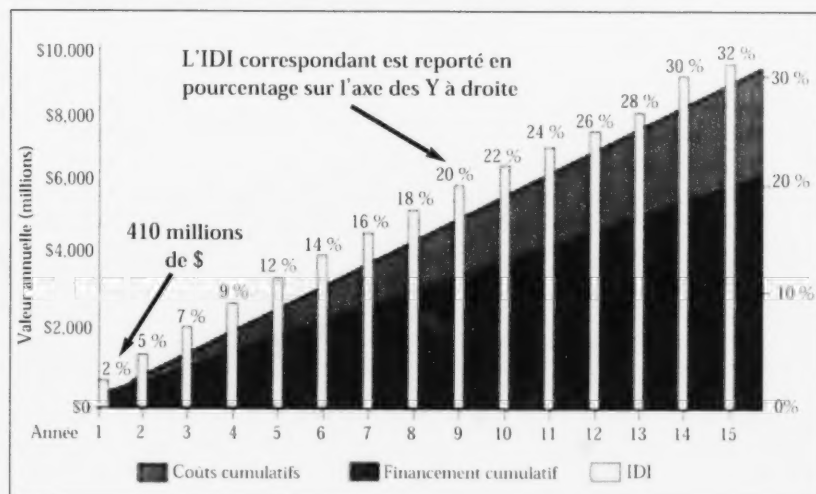
En utilisant les données concernant la dette et l'IDI, les collectivités peuvent évaluer les niveaux de financement en association avec les capacités internes et externes de conception et de construction pour éliminer la dette ou simplement arrêter sa croissance. Ces niveaux de financement peuvent être perçus comme des niveaux de financement continu qui créent un rendement continu des investissements autour des conditions et du rendement de l'actif.

Dans l'exemple ci-dessous, le résultat du financement continu est qu'un jour le niveau de la région rouge serait parallèle à la région bleue. Cet état n'éliminera pas la dette et n'améliorera pas les conditions ou le rendement des infrastructures. Il se peut aussi qu'il en résulte encore une croissance de la dette opérationnelle en raison du statu quo des problèmes de sécurité et d'encombrement.

Ce genre d'analyse financière peut être utilisé avec succès avec des agences de capitalisation afin de démontrer les impacts à long terme des décisions d'investissement. •

Valeur de l'actif en millions de \$	Revêtement des routes	Couche inférieure des routes	Tablier de pont	Infrastructures des ponts	Terrain	Améliorations des terrains	Meubles	Bâtiments	Chaussée auxiliaire	Autre	Total
Coût de remplacement	8 999	10 300	1 741	2 663	4 442	13 326	3 779	93	64	363	45 770
Détérioration	2 480	1 362	447	700	71	896	652	32	25	171	6 836
Valeur actuelle	6 519	8 938	1 294	1 963	4 371	12 430	3 127	61	39	192	38 934

Le tableau suivant démontre l'interaction entre les dettes croissantes d'infrastructures (rouge) et l'IDI (barres jaunes). L'exemple ci-dessous démontre comment un besoin cumulatif de 410 millions de dollars qui augmente de 10 % par



Pour de l'information, veuillez communiquer avec Alison Bradbury, Groupe des biens, (905) 704-2652, Alison.Bradbury@mto.gov.on.ca.

Le ministère des Transports a récemment reçu le prix de mérite de la Société canadienne d'analyse de la valeur (SCAV) pour son programme actif et efficace d'analyse de la valeur (AV). Le MTO a reçu le prix pour son rôle de chef de file dans l'utilisation de l'AV dans le secteur des transports, pour son partage ouvert des connaissances de l'AV avec les organismes gouvernementaux et les administrations municipales ainsi que pour sa participation active à la SCAV.

Carl Hennum, sous-ministre adjoint, opérations, a accepté le prix le 5 novembre 2003 lors d'une cérémonie de la SCAV à Markham, en Ontario. Des consultants, des représentants des secteurs de l'aéronautique, de l'automobile et de la construction, et des fonctionnaires du ministère, ont participé à l'événement.

« Le MTO est fier de son programme AV », a déclaré M. Hennum. « Notre programme s'est amélioré, a ajouté de la valeur à plus de 50 projets ministériels et a permis de réaliser des économies de plus de 100 millions de dollars. Plus de 300 membres du personnel du ministère ont complété un cours de formation AV de 5 jours et ont maintenant à leur disposition les moyens d'appliquer l'analyse de la valeur à leur travail. Le MTO ne limite pas l'application de l'AV aux projets routiers uniquement. Nos normes et politiques sont améliorées grâce à l'utilisation de l'AV. En outre, l'AV soutient l'introduction de nouvelles idées et de l'innovation qui est une orientation clé pour le ministère. »

La mission de la SCAV est de promouvoir l'application des méthodologies d'analyse de la valeur au profit des gouvernements, de l'industrie, des praticiens et de la société. Depuis sa création au Québec en 1993, la société et l'utilisation des méthodologies d'analyse de la valeur se sont développées à l'échelle du Canada. Grâce à des

partenariats continus avec la SCAV et les municipalités, le MTO élargit à la fois les connaissances et la pratique de l'analyse de la valeur aux paliers local et national et à l'échelle internationale.

L'analyse de la valeur (aussi appelée méthodologie de l'analyse de la valeur ou gestion par l'analyse de la valeur) est un processus systématique et fonctionnel visant à améliorer la valeur des produits, projets ou processus. L'AV utilise une combinaison de techniques créatives et analytiques pour déterminer d'autres moyens permettant d'atteindre le résultat souhaité d'un projet. Une étude AV prévoit la participation d'un groupe de personnes à la suite d'un processus structuré qui aide les membres du groupe à communiquer, à comprendre les différentes perspectives, à innover et à analyser.



Carl Hennum avec le prestigieux prix de la SCAV

C'est en 1995 que le processus d'analyse de la valeur a été officiellement appliqué à un projet du ministère des Transports de l'Ontario pour la première fois, soit dans la conception de deux tronçons de l'autoroute 69 dans la région du Nord. En janvier 1996, dans le cadre de l'initiative de révision de l'ingénierie et de la construction du ministère, le MTO a créé un groupe de travail chargé de l'analyse de la valeur. Le groupe de travail était composé de représentants du MTO, de Consulting Engineers of Ontario (CEO) et de l'Ontario Road Builders Association (ORBA). Le groupe de travail a examiné plusieurs initiatives identifiées comme ayant le potentiel de réduire les coûts du projet. De plus, il a coordonné la formation de l'analyse de la valeur à l'intention des entrepreneurs, des consultants et du personnel du MTO. Grâce au soutien et aux conseils des agences américaines de transport et aux sociétés actives dans le domaine de l'analyse de la valeur, le MTO a lancé un programme AV efficace en 1998.

Le MTO reçoit un prix de la SCAV

La véritable valeur de l'ingénierie de la valeur

Un coordonnateur à temps plein au Bureau de la conception des routes soutient le programme AV et des coordonnateurs à temps partiel dans les bureaux régionaux délivrent les résultats. L'efficacité du processus AV a été démontrée en 1998 avec la réhabilitation du pont Garden City Skyway à St. Catharines. Cette étude a combiné l'AV et l'analyse de la sécurité routière, ce qui a entraîné la mise au point d'un moyen efficace de contrôle de la circulation durant les travaux de construction, de stratégies dynamiques de réhabilitation et de stratégies de gestion du risque et de l'analyse des coûts. Des études récentes ont entraîné des changements à la configuration de l'échangeur de la QEW et du chemin Bronte (voir la publication Road Talk, juin 2003), une réduction des coûts de réinstallation d'un conduit d'eau au poste de pompage QEW Red Hill Creek, un renforcement de la sécurité à une intersection rurale au nord de Lindsay et une amélioration de la performance opérationnelle de postes d'inspection des camions proposés.

Le ministère est reconnu comme un chef de file en AV dans le domaine des transports en Amérique du Nord et il a parrainé l'examen explicite de la sécurité routière dans les études portant sur l'analyse de la valeur. Sept employés du ministère ont obtenu leur agrément et sont devenus des spécialistes agréés en analyse de la valeur. Les consultants de l'Ontario exportent les services AV vers d'autres juridictions territoriales à l'échelle mondiale. Le secteur de la construction de l'Ontario a appuyé l'AV et a réalisé des économies pour le MTO grâce à leur contribution à de nombreuses propositions de modifications découlant de l'analyse des coûts.

Le prix de la SCAV est un testament de la détermination du ministère à améliorer la valeur générale de ses projets ainsi que la conception, la construction et l'efficacité de ses opérations. •

Pour de l'information, veuillez communiquer avec Steve Holmes, Bureau de la conception des routes, (905) 704-2286. Steve.Holmes@mto.gov.on.ca

Les spécialistes de la valeur du MTO:

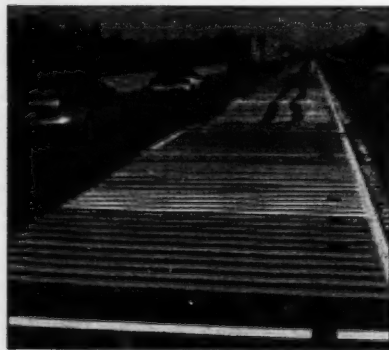
- Barry Buffington, région du Nord-Ouest
- Stephen Holmes, Bureau de la conception des routes
- David Kerr, région de l'Est
- Ted Lane, Section de la planification et de la conception
- Mike Pearsall, région du Nord-Est
- Dennis Regan, région du Sud-Ouest
- Dan Remollino, région du Centre
- Jim Connell, ingénieur en conception sécuritaire
- Dan Preley, région du Nord-Ouest
- Lola Vaz, région du Centre

Innovations en matière de marques routières

La voie du progrès

Le MTO a le devoir de continuellement travailler à l'amélioration de la sécurité des chaussées de l'Ontario. L'approche dynamique du Ministère face à l'amélioration et à la création de nouveaux matériaux pour le marquage des chaussées reflète cet objectif principal. Les marques sur les chaussées, telles que les lignes centrales, les lignes de démarcation des voies et les lignes latérales, aident l'automobiliste à conduire en toute sécurité et elles sont donc reconnues comme un élément essentiel de la sécurité routière. Les normes et l'élaboration des matériaux pour le marquage des chaussées relèvent de la compétence des bureaux de recherche sur les matériaux et l'entretien du MTO.

Depuis plus de trente ans, le Ministère a des emplacements d'essais pour évaluer et surveiller l'usure, la visibilité et la rétroreflectivité de différentes formules de marquage de chaussées et de billes de verre. Ce sont les billes de verre qui font que le marquage est rétroreflectif. Rétro signifie « en arrière », donc rétroreflectivité c'est le renvoi de la lumière à sa source. Les rayons lumineux (provenant des phares du véhicule) pénètrent les billes de verre et ils sont renvoyés aux phares et aux yeux de l'automobiliste. Au cours des années, plusieurs modifications ont été apportées à la qualité, au type et à la façon d'appliquer le marquage. Plusieurs de ces



Lignes transversales sur l'aire d'essai de l'autoroute 401 direction Est

modifications ont été appliquées lors des derniers essais du MTO dans la région Est sur l'autoroute 401 direction est. Les fabricants de signalisation horizontale du monde entier fournissent une grande variété de matériaux à ce site dans le but de faire évaluer et approuver ces produits pour utilisation sur les autoroutes de la province.

En 2003, plus de 500 marques de peinture, de matériaux à deux composants, de thermoplastique et de rubans ont été appliquées à l'emplacement d'essais de la 401 Est. En plus d'évaluer la performance des matériaux, de nouvelles technologies d'application de marquage de chaussées ont aussi été essayées sur ce site. Le marquage traditionnel s'applique au moyen d'équipements de peinture au pistolet et le résultat est relativement plat. Lorsque le marquage est humide, la rétroreflectivité est faible. Dans le but d'améliorer la rétroreflectivité mouillée, l'essai et l'évaluation de marquages grenus sont présentement en cours. De différentes techniques d'application sont requises pour ce type de marquage. Par exemple, on estampe le matériau au moyen d'une étampe ou bien on lance le matériau sur la surface de la chaussée de façon à créer des « collines » entre lesquelles l'eau peut se recueillir. Cela permet aux collines qui ne sont pas recouvertes d'eau de renvoyer les faisceaux des phares.

Dans le but, encore une fois, d'améliorer la rétroreflectivité mouillée, l'application de peinture à base d'eau conventionnelle sur une bande rugueuse de chaussée a été amorcée à titre d'essai. L'application sur cette surface grenue a entraîné un marquage en relief. Les résultats préliminaires indiquent que la rétroreflectivité mouillée du marquage de la bande rugueuse est considérablement meilleure que celle du marquage plat conventionnel.

Il existe plusieurs autres sites d'essais de marquage de chaussées situés dans la région Est. Des essais avec de la peinture résistante à base d'eau sont présentement en cours à deux emplacements différents : sur l'autoroute 60, à l'ouest de Renfrew et sur l'autoroute 37, au sud de Tweed. Cette peinture, lors de son application, a une épaisseur mesurant le double de celle de la peinture à base d'eau régulière et elle utilise de plus grosses billes de verre. Ces marques n'ont pas eu à être refaites durant trois ans. En général, le renouvellement des marques de peinture à base d'eau se fait tous les ans. Durant cette période, la rétroreflectivité était bonne et l'usure était exceptionnellement faible. En fait, l'indice de

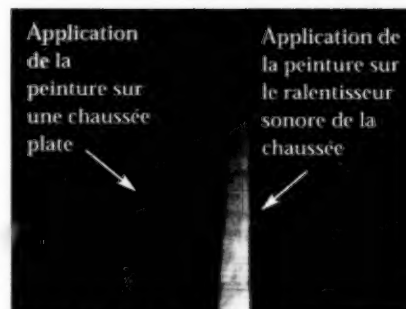


Photo de nuit de la peinture à base d'eau appliquée à des bandes de chaussée de l'aire d'essai de l'autoroute 401

rétroreflectivité du marquage latéral de l'autoroute 60 direction est comptait cent unités de plus que certains marquages adjacents de peinture à base d'eau régulière qui dataient de deux semaines.

Le Ministère est toujours à la recherche de solutions quant au traitement et au marquage de différentes surfaces pavées. Les matériaux traditionnels de marquage n'ont pas de bons résultats sur des chaussées dont la surface a été traitée; la peinture s'efface de la surface de la chaussée rugueuse en peu de temps. De nouveaux matériaux thermoplastiques à pulvériser et de nouvelles techniques d'application sont présentement à l'essai sur un autre tronçon de l'autoroute 28, à l'est de Bancroft. Le matériau est appliqué au moyen d'un applicateur spécial de marquage de chaussées à 232° C et à une épaisseur de 1,5 ou 2,5 mm. De plus, des produits et des billes de verre de fabricants différents sont aussi à l'essai. À ce jour, les résultats indiquent qu'il y a une amélioration considérable de la résistance à l'usure et de la visibilité du marquage durant le jour par rapport à des matériaux utilisés dans le passé. La rétroreflectivité s'est améliorée, mais il est toujours possible de progresser davantage.

La peinture résistante à base d'eau est un autre matériau présentement à l'essai pour ce type de chaussée. En 2003, un essai a été entrepris sur l'autoroute 28, à l'est de Bancroft. À ce jour, il n'y a que l'Ontario et le Texas qui ont essayé cette catégorie de peinture sur ce type de chaussée. L'évaluation de ces marques est présentement en cours et les résultats seront transmis dans un numéro à venir de Road Talk. •

Pour de l'information, veuillez communiquer avec Grant Ridley, Bureau de recherche et d'ingénierie des matériaux, 416 235-3728, Grant.Ridley@mto.gov.on.ca, Barry Gray, Bureau des contrats, 905 885-6381, Barry.Gray@mto.gov.on.ca, ou Dave Norlock, Bureau des contrats, 613 545-4669, Dave.Norlock@mto.gov.on.ca

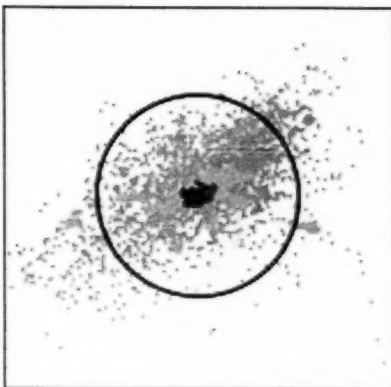
Le système mondial de positionnement (GPS), un système de radio-navigation à l'échelle mondiale, est l'outil de choix pour recueillir des données géographiques pour les systèmes d'information géographique (SIG). Les données SIG recueillies au moyen d'un récepteur GPS peuvent appuyer une multitude d'activités, telles que la cartographie et l'analyse spatiale.

Un récepteur GPS autonome a une exactitude de l'ordre d'environ 5 à 15 mètres par rapport au système de référence mondial. Toutefois, le positionnement GPS est sujet à plusieurs sources d'erreurs, telles que les conditions atmosphériques, les orbites des satellites et leurs horloges. Ces effets entraînent des erreurs dans la distance calculée entre le GPS et le satellite, ce qui cause des erreurs de position. Les corrections du GPS différentiel (DGPS) peuvent réduire ces erreurs.

Le MTO, en partenariat avec le ministère des Ressources naturelles (MRN), d'autres provinces et territoires et le gouvernement fédéral, ont mis au point un nouveau service de correction différentielle afin d'obtenir des corrections DGPS, augmentant de ce fait l'exactitude du GPS autonome d'environ 1 à 2 mètres (pour les récepteurs GPS de haute qualité). Le système de positionnement mondial différentiel canadien, ou CDGPS, est le résultat de quatre années de perfectionnement. Le satellite géostationnaire MSAT-2 transmet le modèle de correction DGPS à l'appareil CDGPS, et ce dernier calcule les corrections reçues et les envoie à un récepteur GPS en format standard.

Ce service gratuit est disponible sur tout le territoire canadien, y compris le Grand Nord. D'autres services DGPS gratuits, tels que le radiophare et le système d'augmentation sur grande étendue (WAAS), ne répondent pas aux attentes à cet égard. D'autres services commerciaux comprennent des plans d'abonnement annuel afin de recevoir les corrections.

Le prix de vente de l'appareil est d'environ



La précision de : a) un récepteur GPS à faible coût (gris), b) un récepteur GPS de haute qualité sans CDGPS (vert) et c) le même récepteur avec CDGPS (noir). Le graphique montre les écarts par rapport à un point connu sur une période de six heures (le cercle noir a un rayon de 10 mètres).

1 500 \$. Ceci ne comprend pas le coût de l'équipement GPS. Il n'y a aucun frais de service après l'achat.

Le service CDGPS est le seul qui fournit des corrections sur les positions directement en accord avec le Système canadien de référence spatiale - Système de référence nord-américain de 1983 (NAD83). WAAS, par exemple, transmet des positions sur le Système géodésique mondial de 1984, ce qui représente une différence allant jusqu'à un mètre par rapport au NAD83.

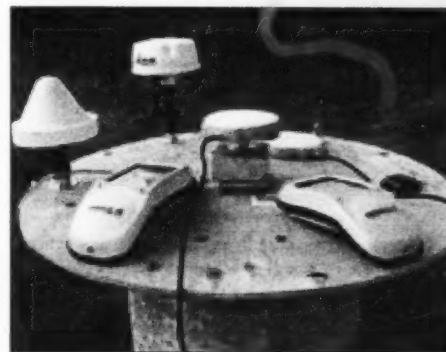
Le service CDGPS a été déclaré fonctionnel en octobre 2003. Peu de temps après, le bureau de géomatique a mené plusieurs études afin de déterminer l'augmentation possible de précision en utilisant les corrections CDGPS avec des récepteurs GPS de diverses qualités dans des conditions différentes.

Les études ont confirmé l'exactitude prévue de l'ordre d'environ 1,5 m pour le récepteur GPS de haute qualité avec CDGPS.

Pour le MTO, cela signifie que n'importe qui peut se procurer une pièce standard

Le système de positionnement global différentiel du Canada

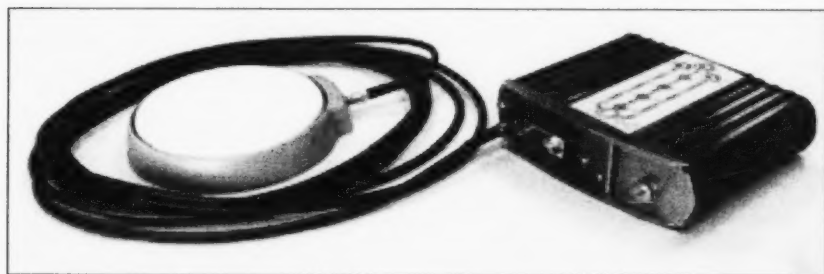
Un service innovateur améliore la précision du SPG



La configuration de l'étude qui consiste en cinq récepteurs GPS différents (certains avec et d'autres sans CDGPS). Les récepteurs ont été installés au-dessus d'un point relevé avec précision afin de comparer leur exactitude.

d'équipement pour augmenter la performance d'un récepteur GPS de haute qualité afin d'atteindre des positions d'une exactitude de l'ordre d'un mètre pour leurs données SIG ou leurs produits de cartographie. La mise au point de la technologie CDGPS représente une évolution progressive servant à améliorer les GPS existants. •

A gauche : Un récepteur (gris) et une antenne (blanche) CDGPS qui peuvent s'adapter à presque tous les récepteurs GPS.



Pour de l'information, veuillez communiquer avec Robin Poot, Département de géomatique, (905) 704-2308, Robin.Poot@mto.gov.on.ca. Pour de plus amples informations au sujet du CDGPS, visitez le : <http://www.cdgps.com/>

Le Congrès routier mondial de l'AIPCR

Au secours des sociétés innovatrices de l'Ontario



Carl Hennum s'occupe du stand d'Équipe Ontario.



Les stands d'Équipe Canada.

Commentaires et suggestions

Veillez aider Road Talk à remplir son mandat

Envoyez-nous vos idées, vos commentaires ou vos suggestions et avisez-nous des innovations, des ateliers ou des conférences dont vous aimeriez que nous discutions dans les prochaines éditions.

Courriel:

Kristin.MacIntosh@mto.gov.on.ca

Adresse postale:

Ministère des Transports de l'Ontario
Bureau de la planification des ressources
Direction de la gestion des programmes
Garden City Tower, 4^e étage
301, rue St. Paul

St. Catharines (Ontario) L2R 7R4

Télécopieur: 905 704-2626

En octobre 2003, des représentants du ministère de l'Ontario, en partenariat avec un certain nombre d'importantes compagnies de transport, ont assisté au 22^e Congrès mondial de la route de l'AIPCR (Association internationale permanente des congrès de la route) qui s'est tenu à Durban, en Afrique du Sud. Principale autorité en matière de sécurité et d'innovation routières, le Congrès était l'occasion idéale, autant pour le MTO que pour les compagnies de transport ontariennes, de mettre en avant leurs connaissances.

Comptant plus de 3 000 participants de 120 pays, la conférence a rassemblé les principaux experts mondiaux du transport, de l'industrie et du gouvernement. Le Congrès permettait de s'adresser directement à des décideurs du monde entier, des professionnels à la recherche de solutions toutes faites en matière de transport. Au cours de la semaine, les sociétés ont eu de nombreuses occasions de mettre en vedette leurs connaissances et leurs produits et de prendre contact avec des clients éventuels du monde entier. Lors d'une récente réunion de suivi avec le ministère des Transports, les sociétés ontariennes ont dit avoir établi de nombreux contacts et découvert de nouveaux marchés à explorer, grâce au Congrès. Six compagnies de transports ontariennes entretiennent désormais des liens à l'échelle internationale dans bien des domaines, à savoir l'ingénierie, la gestion du revêtement, la conception haute technologie et la fabrication du matériel industriel automobile. Une société a résumé l'événement ainsi : « Participer au Congrès de l'AIPCR revenait moins cher que faire de la publicité dans les magazines de la

profession, tout en offrant une plus grande visibilité. »

Équipe Ontario était dirigée par Carl Hennum du MTO, sous-ministre adjoint, Division des opérations, et Bill Saunderson, ministre du Développement économique et du tourisme, Ontario Exports Inc., ainsi que six compagnies de transport de la province : Applanix, Cansult, Heat Design Equipment, John Emery Geotechnical Engineering, Matco Industries et Roadware. Ces compagnies ont apporté leurs connaissances dans divers domaines, à savoir la surveillance, les produits spécialisés comme le matériel thermique à infrarouge pour bitume, la conception de modules électroniques et leur longue expérience en matière d'infrastructure. Équipe Ontario a distribué plus de 2 000 pièces de matériel promotionnel aux participants.

Le Bureau de coordination des politiques du MTO est chargé d'aider les compagnies de la province à poursuivre des projets d'envergure internationale, en dirigeant des équipes lors de conférences internationales, comme le Congrès mondial de la route de l'AIPCR, en accueillant des délégations du monde entier, notamment d'Asie et d'Europe, et en rédigeant des lettres d'appui pour les compagnies ontariennes qui font des offres pour décrocher des contrats sur des projets internationaux.*

Pour de l'information, veuillez communiquer avec Gabija Petrauskas, Bureau de coordination des politiques, 416 212-1913, Gabija.Petrauskas@mto.gov.on.ca, ou Byron Perry, Bureau de coordination des politiques, 416 212-1918, Byron.Perry@mto.gov.on.ca

Abonnez-vous à la version électronique de Road Talk dès aujourd'hui!

Road Talk, le bulletin ontarien de transfert de technologies des transports, est désormais disponible en format électronique. Ce bulletin électronique nous permet de communiquer rapidement les derniers renseignements en matière de technologies des transports. Vous pourrez également partager ces informations avec vos collègues plus facilement et plus rapidement.

Si vous êtes abonné à Road Talk et que vous désirez recevoir la version électronique, veuillez envoyer un courriel à l'adresse Kristin.MacIntosh@mto.gov.on.ca, en indiquant comme objet « Abonnement électronique ».

